

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-170201

(43)Date of publication of application : 06.10.1983

(51)Int.Cl.

H01P 1/02

H01P 1/165

(21)Application number : 57-052991

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 31.03.1982

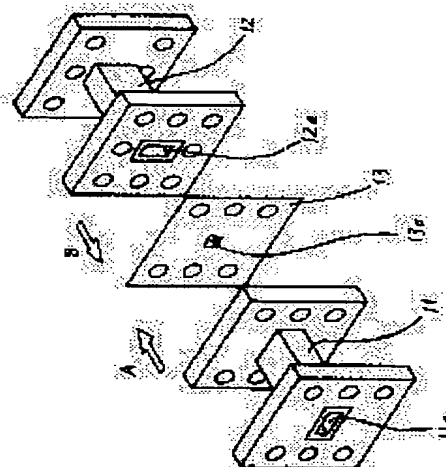
(72)Inventor : HACHITSUKA HIROYUKI

(54) WAVEGUIDE CIRCUIT ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain the connection of different polarized waves, by inserting a metallic plate having slits symmetrical over respective polarized waves on bonding surfaces of two rectangular waveguides and using the slot mode propagation oscillated in response to the wavelength of electromagnetic waves propagated on the slits.

CONSTITUTION: A thin metallic plate having Z-shaped, step-shaped and key-shaped slits is provided between two waveguides 11 and 12 in place of a metallic plate 13. In each slit, lateral and longitudinal total length of the slits are equal and they are proportional to the propagated wavelength. The slits are produced on a copper plate having 50 μ m thickness with the etching method. In the operation, each slot is used as the slot coupling to enclose the electromagnetic energy resonated in the slits, and the electromagnetic waves are converted into polarized waves having the phase by 90°, by using the resonance energy as interposition.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—170201

⑤ Int. Cl.³
H 01 P 1/02
1/165

識別記号

庁内整理番号
7741—5 J
7741—5 J

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月 6 日

発明の数 1
審査請求 有

(全 4 頁)

⑭ 導波管回路素子

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭57—52991

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982) 3 月31日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 八塚弘之

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

導波管回路素子

2. 特許請求の範囲

伝送される電磁波の偏波が異なる2個の矩形導波管の接合面の間に、夫々の偏波にまたがり対称形を構成するスリットを具備する金属板を介在せしめ、該スリットを伝送する電磁波の波長に応じて共振するスロットモード伝搬を利用して偏波の異なる接続においても伝搬することを特徴とする導波管回路素子。

3. 発明の詳細な説明

(a) 発明の技術分野

本発明はマイクロ波、ミリ波帯の導波管直交部の構造に関するものである。

(b) 技術的背景

マイクロ波帯の電磁気波の伝搬に中空導波管が減衰喪失が良好であり、中でも矩形断面の方形導波管が最も多く実用化されている。一般には1対2の矩形断面が標準的である。更にこの矩形寸法

により伝搬可能な遮断周波数が決定さる。このため周波数が高い領域に移行するにつれ、導波管の矩形断面も小型に移りつつある。導波管利用の実用構造においては矩形の方向は固定することが出来ず場合により偏波面を变换するためのねじり導波管 (twist) が使用される。しかし急激に伝送方向を変えると反射波を生じるため、かつ加工上の制限からねじり部分の長さを波長の2倍以上にする必要がある。

(c) 従来技術と問題点

第1図は従来のねじり導波管の斜視図である。図は矩形断面を90°ねじった場合を示す。尚両端部の取付け構造部は省略してある。ねじり導波管は加工上充填材等を矩形管に詰め、加熱軟化してねじる方法、又電鋸法等の繁雑な手工芸的加工技術が用いられており、熟練を要し、高価である。且つ設計上からも空間を占め制約となる。

ねじり導波管の矩形寸法の辺の長さA、Bはねじり長さLと共に波長により制約されている。

本問題の解決の手段として偏波面の90°異な

る2つの導波管の接続面に極く薄い金属で両導波管を接合させる導波管伝送素子が発明された(特願昭52-115106)。

第2図は従来の導波管伝送素子の分解した状態の斜視図である。導波管11の矩形孔11a、導波管12の矩形孔12aとはその方向が90°異なる。この2個の導波管11と導波管12の間に極く薄い金属板13が介在し、この金属板13には2個の対向する矩形孔11aと12aの重なる部分にL字形の導体部13aが構成されている。実際には導波管11と金属板13と導波管12とは矢印A、B方向に一体に結合されている。

第3図は従来の導波管伝送素子の金属板のL字形の導体部の拡大図である。二点鎖線で示す矩形14は導波管11の矩形孔11aを示し、矩形15は導波管12の矩形孔12aを示す。2個の矩形の重なる正方形16の辺Bに対し、一点鎖線で示すL字形の中心線の2辺Cは $C=1/2B$ の関係にある。このL字形導体は導波管11、12に対し磁界に直角な辺は磁氣的誘導性を示し、電界

に直角な辺は電氣的容量性を示す。従ってL字形導体は全体として低周波のLCの共振回路に相当するものとなる。導波管11と導波管12とは前記関係が全く反対となるためL字形導体が介在して電磁界の偏波方向が90°変換される。即ちL字形導体による誘導、容量変換である。

前述の発明によりねじり導波管に替り偏波方向の変換が簡易な構造で可能となつた。

(d) 発明の目的

本発明は前記の結合方式の効率、自由度を一層改善するものである。

(e) 考案の構成

本発明は伝送される電磁波の偏波が異なる2個の矩形導波管の接合面の間に、夫々の偏波にまたがり対称形を構成するスリットを具備する金属板を介在せしめ、該スリットを伝送する電磁波の波長に応じて共振するスロットモード伝搬を利用して偏波の異なる接続においても伝搬することの特徴とする導波管回路素子により上記目的を達成するものである。

(f) 発明の実施例

第4図は本発明に係る導波管のスリットモード結合のスリット部の平面図であり、何れも左側は金属板、右側はスリットの拡大図である。(イ)図はZ字形、(ロ)図は階段形、(ハ)図は鍵形を示す。

3図とも共通する点はスリットの横方向の積算全長Dと縦方向の積算全長Eとは等しい。伝搬される波長と一定比例関係にある。スリットは厚さ50 μ mの銅板にエッチング法により加工したものである。

本発明においては前記スリットをスロット結合(slot coupling)として利用し、スリット中に共振する電磁エネルギーを閉じ込め、この共振エネルギー介在として利用して90°位相を異にした偏波に変換するものである。即ち3図ともスリットは縦、横方向とも等しく、かつ全長は2Dまたは2Eである。

本発明の原理はスリットの長さや波長に対応させて電磁界の励振状態をスリット部の空間に形成

する方法であり、スロットアンテナに応用され公知の原理である。この状態ではあたかもスリット自体を仮想的な発信体としたごとく、線面として対称の電磁界が構成される。本発明では直交した2辺にまたがるスリットのため位相を90°異にしても伝搬される。

スリットの形状は第4図の如き形に制約されることなく、直交2辺に對称的に構成されたスリットはいずれも同等の効果を期待することが可能である。又金属板は一般に銅板を使用するが特に制約されることなく、又厚さも特性、加工方法により選択すべきものである。

(g) 発明の効果

本発明によれば従来の発明(特願昭52-115106)と同様にねじり導波管に比して小型かつ簡易な構造となり、更に効率の良い偏波方向の変換に利用することが可能になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のねじり導波管の斜視図、第2図は従来の導波管伝送素子の分解した状態の斜視図、

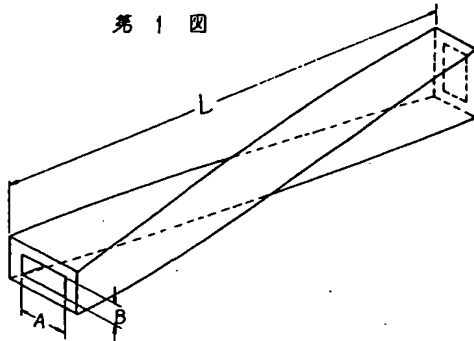
第3図は従来の導波管伝送素子の金属板のL字形の導体部の拡大図、第4図は本発明に係る導波管のスリットモード結合のスリット部の平面図である。

図において11、12は導波管、23、33、43は金属板である。

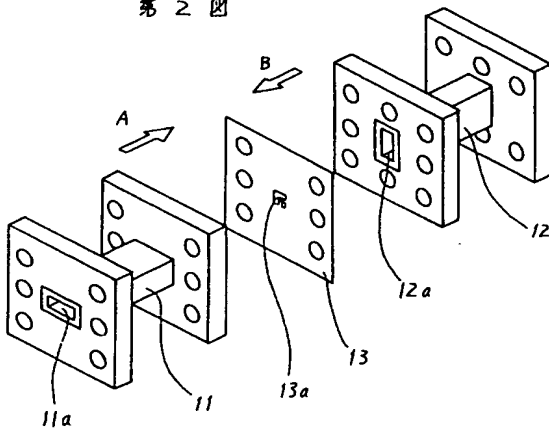
代理人 弁理士 松岡宏四郎



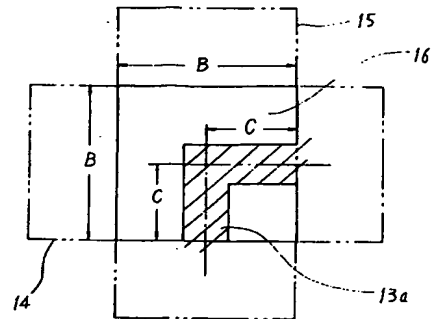
第1図



第2図



第3図



第 4 図

